

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of : THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED  
Hatsuo ANDO et al. : TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE  
 : FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT  
 : ACCOUNT NO. 23-0975  
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**  
Filed March 23, 2004 : Attorney Docket No. 2004\_0428A

PIPING STRUCTURE OF FUEL INJECTION  
PIPES FOR ENGINE

---

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450


Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2003-101452, filed April 4, 2003, and as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hatsuo ANDO et al.

By 

Michael S. Huppert  
Registration No. 40,268  
Attorney for Applicants

MSH/kjf  
Washington, D.C. 20006-1021  
Telephone (202) 721-8200  
Facsimile (202) 721-8250  
March 23, 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   4 日  
Date of Application:

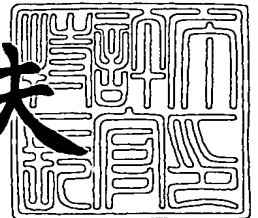
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 5 2  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 1 4 5 2 ]

出   願   人            株式会社小松製作所  
Applicant(s):

2 0 0 4 年   1 月 3 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号   出証特 2 0 0 4 - 3 0 0 4 9 4 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 E0-03-003

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 55/02

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号  
                        株式会社小松製作所内

    【氏名】 安藤 初男

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号  
                        株式会社小松製作所内

    【氏名】 岩崎 達也

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号  
                        株式会社小松製作所内

    【氏名】 並松 寛仁

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号  
                        株式会社小松製作所内

    【氏名】 伊藤 拓実

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号  
                        株式会社小松製作所内

    【氏名】 小野寺 康之

【特許出願人】

    【識別番号】 000001236

    【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

## 【代理人】

【識別番号】 100110777

【弁理士】

【氏名又は名称】 宇都宮 正明

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100413

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 温

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100110858

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳瀬 睦肇

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 090676

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003413

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【整理番号】 KP3105 (E0-03-003)

【発明の名称】 エンジン用燃料噴射管の配管構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 列状に配置された複数の気筒の各々に設けられた噴射ノズルと、該噴射ノズルに送る燃料の蓄圧室（コモンレール）と、の間に配管されたエンジン用燃料噴射管の配管構造において、

前記複数の気筒の各々の噴射ノズルには、各別に前記燃料噴射管が連結されており、

これら複数の燃料噴射管の各々は、前記コモンレールの長手方向に並んで配置された複数の燃料出口孔に各別に接続されており、

前記複数の燃料噴射管の全部又は一部が互いにクロスするように配管されていることを特徴とするエンジン用燃料噴射管の配管構造。

【請求項 2】 列状に配置された複数の気筒の各々に設けられた噴射ノズルと、該噴射ノズルの各々に送る燃料を加圧する、前記噴射ノズルごとに設けられた複数の個別ポンプを有する列型ポンプと、の間に配管されたエンジン用燃料噴射管の配管構造において、

前記複数の気筒の各々の噴射ノズルには、各別に前記燃料噴射管が連結されており、

これら複数の燃料噴射管の各々は、前記複数の個別ポンプに各別に接続されており、

前記複数の燃料噴射管の全部又は一部が互いにクロスするように配管されていることを特徴とするエンジン用燃料噴射管の配管構造。

【請求項 3】 前記複数の噴射管の長さが等しいか又はほぼ等しいことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のエンジン用燃料噴射管の配管構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼルエンジン等に適用される燃料噴射管の配管構造に関する

。特に、燃料噴射量のバラツキを低減してエンジン性能を向上できる、配管構造の生産性や信頼性を向上できる等の利点を有するエンジン用燃料噴射管の配管構造に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

内燃機関の燃料噴射装置の一従来例として、例えば特許第2797745号公報（特許文献1）を挙げることができる。

図7は、特許文献1に開示された燃料噴射装置の平面図である。

図7に示すディーゼル機関は6気筒を有しており、各気筒にそれぞれ燃料噴射弁1a～1fが設けられている。これらの燃料噴射弁1a～1fは、それぞれに対応する噴射管21a～21fを介して、燃料蓄圧室22に連結されている。この燃料蓄圧室22は、列状に延びるコモンレール53内に形成されている。コモンレール53内の燃料蓄圧室22には、燃料出口22a～22fが設けられている。

#### 【0003】

コモンレール53内の燃料蓄圧室22には、燃料ポンプ2が連結されている。この燃料ポンプ2は、第1燃料ポンプ2aと第2燃料ポンプ2bとの2つのポンプからなる。第1、第2燃料ポンプ2a、2bは、それぞれに対応する燃料供給管37a、37bを介して、燃料蓄圧室22に連結されている。これら第1、第2燃料ポンプ2a、2bからは、交互に燃料が吐出されるようになっている。

#### 【0004】

この燃料噴射装置においては、図7からわかるように、燃料噴射弁1a～1fと燃料出口22a～22fとが、それぞれに対応する噴射管21a～21fを介して列方向に順番につながれている。すなわち、燃料噴射弁1aは噴射管21aを介して燃料出口22aにつながれており、以下同様に、燃料噴射弁1b⇔噴射管21b⇔燃料出口22b、・・・、燃料噴射弁1f⇔噴射管21f⇔燃料出口22fの順にそれぞれつながれている。

#### 【0005】

なお、図7の例では、燃料蓄圧室22の燃料導入位置（燃料供給管37a、3

7bの接続部)を燃料出口22bと22cとの間に設定し、さらに各燃料出口22a~22f間を不等ピッチに設定して、各燃料噴射弁1a~1fと各燃料出口22a~22fとの間の距離を近づけることにより、各噴射管21a~21fを等長化しようとしている。そして、各噴射管21a~21fの等長化を図ることで、燃料の噴射量のバラツキを低く抑えようとしている。

#### 【0006】

##### 【特許文献1】

特許第2797745号公報(図1)

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した特許文献1のような構成では、燃料蓄圧室22の燃料導入位置を燃料出口22bと22cとの間に設定しているため、例えば燃料蓄圧室22端部(図7の下端部)に燃料導入位置を設定する場合等に比べて、燃料供給管37a、37bが長くなってしまいうので、信頼性の低下を招くおそれがある。

#### 【0008】

さらに、特許文献1のような構成とすると、燃料蓄圧室22の燃料出口22a~22fの位置を、エンジンのシリンダピッチに合わせて設定する必要が生じるため、コモンレール53がエンジンの専用部品となってしまいう。こうなると、エンジンの形状や様式等に応じて、数種類のコモンレールを各別に製作しなければならなくなり、生産性の低下や製造コストの増加等を引き起こすこととなる。

#### 【0009】

本発明は、前述の課題に基づいてなされたものであって、燃料噴射量のバラツキを低減してエンジン性能を向上できる、配管構造の生産性や信頼性を向上できる等の利点を有するエンジン用燃料噴射管の配管構造を提供することを目的とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

前記の課題を解決するため、本発明の第1のエンジン用燃料噴射管の配管構造

は、列状に配置された複数の気筒の各々に設けられた噴射ノズルと、該噴射ノズルに送る燃料の蓄圧室（コモンレール）と、の間に配管されたエンジン用燃料噴射管の配管構造において、前記複数の気筒の各々の噴射ノズルには、各別に前記燃料噴射管が連結されており、これら複数の燃料噴射管の各々は、前記コモンレールの長手方向に並んで配置された複数の燃料出口孔に各別に接続されており、前記複数の燃料噴射管の全部又は一部が互いにクロスするように配管されていることを特徴とする。

#### 【0011】

本発明の第2のエンジン用燃料噴射管の配管構造は、列状に配置された複数の気筒の各々に設けられた噴射ノズルと、該噴射ノズルの各々に送る燃料を加圧する、前記噴射ノズルごとに設けられた複数の個別ポンプを有する列型ポンプと、の間に配管されたエンジン用燃料噴射管の配管構造において、前記複数の気筒の各々の噴射ノズルには、各別に前記燃料噴射管が連結されており、これら複数の燃料噴射管の各々は、前記複数の個別ポンプに各別に接続されており、前記複数の燃料噴射管の全部又は一部が互いにクロスするように配管されていることを特徴とする。

#### 【0012】

本発明の配管構造によれば、複数の燃料噴射管の全部又は一部を互いにクロスさせることで、各燃料噴射管の等長化を実現し易くなる。これにより、燃料噴射量のバラツキを低減することができるので、エンジン性能を向上できる。このような配管構造は、特に、メイン噴射以外にパイロットやプリポスト等の噴射を追加するマルチ噴射に対して効果大きい。

さらに、本発明の配管構造では、燃料噴射管の長さを調整するために、噴射管の途中をたるませたり、複雑な曲げ形状に形成したりする必要性が少なくなるので、生産性や信頼性を向上できる。

#### 【0013】

本発明のエンジン用燃料噴射管の配管構造においては、前記複数の噴射管の長さが等しいか又はほぼ等しいものとすることができる。

この場合、各燃料噴射管を等長又はほぼ等長にすることで、燃料噴射量のバラ



ツキを低減することができ、エンジン性能を向上できる。このような配管構造は、特に、メイン噴射以外にパイロットやプリポスト等の噴射を追加するマルチ噴射に対して効果が大きい。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ説明する。

図1は、本発明の第1実施の形態に係る燃料噴射管の配管構造（コモンレールタイプの場合の配管構造）を示す平面図である。

図2（A）は本実施の形態に係る6気筒エンジンの場合の配管構造を示す模式図であり、図2（B）は従来の6気筒エンジンの場合の配管構造を示す模式図である。

図1には、6気筒を有するシリンダヘッド100が示されている。各シリンダヘッド100a～100fには、それぞれ燃料噴射弁（インジェクタ）101a～101fが設けられている。各燃料噴射弁101a～101fの先端部は、噴射ノズルとなっている。

#### 【0015】

各燃料噴射弁101a～101fは、燃料噴射管103a～103fを介して、列状に延びるコモンレール105内の各ナット付ジョイント（単にジョイントという）105a～105fに接続されている。このコモンレール105には、燃料ポンプ107が連結されている。この燃料ポンプ107からは、2つの燃料供給管109a、109bが延び出ている。燃料ポンプ107は、これらの燃料供給管109a、109bを介して、コモンレール105に連結されている。

#### 【0016】

各燃料噴射管103a～103fの端部は、コモンレール105内の各ジョイント105a～105fに差し込まれた後にナットが締め付けられて接続されている。コモンレール105内の各ジョイント105a～105fは、燃料の噴出される燃料出口となっている。ここで、図1及び図2（A）に示すように、各燃料噴射弁101a～101fと、コモンレール105内の各ジョイント105a～105fは、以下に述べる対応関係（1）～（6）で、燃料噴射管103a～

103f を介して接続されている。

【0017】

(1) 図中左から 1 番目の燃料噴射弁 101a は、燃料噴射管 103a を介して、図中左から 1 番目のジョイント 105a に接続されている。

(2) 図中左から 2 番目の燃料噴射弁 101b は、燃料噴射管 103b を介して、図中左から 4 番目のジョイント 105d に接続されている。

(3) 図中左から 3 番目の燃料噴射弁 101c は、燃料噴射管 103c を介して、図中左から 5 番目のジョイント 105e に接続されている。

【0018】

(4) 図中左から 4 番目の燃料噴射弁 101d は、燃料噴射管 103d を介して、図中左から 2 番目のジョイント 105b に接続されている。

(5) 図中左から 5 番目の燃料噴射弁 101e は、燃料噴射管 103e を介して、図中左から 3 番目のジョイント 105c に接続されている。

(6) 図中左から 6 番目の燃料噴射弁 101f は、燃料噴射管 103f を介して、図 1 中左から 6 番目のジョイント 105f に接続されている。

【0019】

本実施の形態では、前記 (2) ~ (5) のように、燃料噴射管 103b、103c、103d、103e をクロスさせて接続することで、全ての燃料噴射管 103a ~ 103f の等長化が実現されている。これに対し、図 2 (B) に示すように、燃料噴射管をクロスさせず、燃料噴射弁とコモンレールのジョイント (燃料出口) を #1 ~ #6 の順番通りに接続する場合 (従来の一般的な配管構造) は、燃料噴射管の等長化を容易に実現できない。

【0020】

一例で数値を述べる。本実施の形態に係る図 2 (A) の場合、全ての燃料噴射管の長さが 701.0 mm で等長化可能となったのに対し、従来の図 2 (B) の場合には、#1 及び #6 の燃料噴射管が 691.0 mm、#2 及び #5 の燃料噴射管が 576.5 mm、#3 及び #4 の燃料噴射管が 442.0 mm となり、1 ~ 1.56 倍の範囲でバラツキが確認された。

【0021】

このように、本実施の形態では、燃料噴射管 103a～103f の等長化が実現されることで、燃料噴射量のバラツキを低減することができ、エンジン性能を向上できる。このような配管構造は、特に、メイン噴射以外にパイロットやプリポスト等の噴射を追加するマルチ噴射に対して効果が大きい。さらに、本実施の形態では、前述した特許文献 1 等と比較して、噴射管の途中をたるませたり、複雑な曲げ形状に形成したりする必要性が少なくなるので、生産性や信頼性を向上できる。

#### 【0022】

次に、本発明の第 2 実施の形態について述べる。

図 3 は、本発明の第 2 実施の形態に係る燃料噴射管の配管構造（列型ポンプタイプの場合の配管構造）を示す平面図である。

図 3 には、6 気筒を有するシリンダヘッド 120 が示されている。各シリンダヘッド 120 には、それぞれ燃料噴射弁（インジェクタ）121a～121f が設けられている。各燃料噴射弁 121a～121f の先端部は、噴射ノズルとなっている。各燃料噴射弁 121a～121f は、燃料噴射管 123a～123f を介して、個別ポンプを有する列型ポンプ 125 の各ジョイント（燃料出口）125a～125f に接続されている。各燃料噴射管 123a～123f の端部は、列型ポンプ 125 内の各ジョイント 125a～125f に差し込まれた後にナットが締め付けられて接続されている。

#### 【0023】

この第 2 実施例の配管構造においても、前述した（1）～（6）と同様の対応関係（図 2（A）参照）で、燃料噴射管 123b、123c、123d、123e がクロスするように接続されており、全ての燃料噴射管 123a～123f の等長化が実現されている。そのため、この場合にも燃料噴射量のバラツキを低減することができ、エンジン性能を向上できる。

#### 【0024】

以下、4 気筒、6 気筒及び 8 気筒のエンジンシリンダに関する燃料噴射管の配管構造例を述べる。

図 4、図 5 及び図 6 は、それぞれ 4 気筒、6 気筒及び 8 気筒のエンジンシリン

ダに関する燃料噴射管の配管構造例を示す模式図である。これらの図においては、上側の○（丸）が燃料噴射弁を意味し、下側の□（長方形）がコモンレール又は列型ポンプを意味し、それらの間の太線が燃料噴射管を意味する。さらに、番号は左から順に並ぶものとし、○で示す燃料噴射弁には番号の末尾に符号Xを付し、□で示すコモンレール又は列型ポンプの燃料出口には番号の末尾に符号Yを付して区別する。

#### 【0025】

##### 「4気筒のエンジンシリンダの場合」

図4（A）に示す場合は、#1X⇔#1Y、#2X⇔#3Y、#3X⇔#2Y、#4X⇔#4Yの対応関係で配管されている。この場合は、中間の2本の燃料噴射管がクロスされた状態となる。

図4（B）に示す場合は、#1X⇔#3Y、#2X⇔#4Y、#3X⇔#1Y、#4X⇔#2Yの対応関係で配管されている。この場合は、4本の燃料噴射管がクロスされた状態となる。

#### 【0026】

##### 「6気筒のエンジンシリンダの場合」

図5（A）に示す場合は、#1X⇔#1Y、#2X⇔#4Y、#3X⇔#5Y、#4X⇔#2Y、#5X⇔#3Y、#6X⇔#6Yの対応関係で配管されている。これは、前述した図2（A）と同様の配管例であって、中間の4本の燃料噴射管がクロスされた状態となる。

図5（B）に示す場合は、#1X⇔#4Y、#2X⇔#5Y、#3X⇔#6Y、#4X⇔#1Y、#5X⇔#2Y、#6X⇔#3Yの対応関係で配管されている。この場合は、6本の燃料噴射管がクロスされた状態となる。

#### 【0027】

##### 「8気筒のエンジンシリンダの場合」

図6（A）に示す場合は、#1X⇔#1Y、#2X⇔#5Y、#3X⇔#6Y、#4X⇔#7Y、#5X⇔#2Y、#6X⇔#3Y、#7X⇔#4Y、#8X⇔#8Yの対応関係で配管されている。この場合は、中間の6本の燃料噴射管がクロスされた状態となる。

図6 (B) に示す場合は、# 1 X $\leftrightarrow$ # 5 Y、# 2 X $\leftrightarrow$ # 6 Y、# 3 X $\leftrightarrow$ # 7 Y、# 4 X $\leftrightarrow$ # 8 Y、# 5 X $\leftrightarrow$ # 1 Y、# 6 X $\leftrightarrow$ # 2 Y、# 7 X $\leftrightarrow$ # 3 Y、# 8 X $\leftrightarrow$ # 4 Yの対応関係で配管されている。この場合は、8本の燃料噴射管がクロスされた状態となる。

#### 【0028】

なお、図4～図6に示す場合以外にも、燃料噴射管の全部又は一部をクロスさせて等長化を実現できれば、他の配管構造例を採用することが可能である。

#### 【0029】

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、燃料噴射量のバラツキを低減してエンジン性能を向上できる、配管構造の生産性や信頼性を向上できる等の利点を有するエンジン用燃料噴射管の配管構造を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の第1実施の形態に係る燃料噴射管の配管構造（コモンレールタイプの場合の配管構造）を示す平面図である。

#### 【図2】

図2 (A) は本実施の形態に係る6気筒エンジンの場合の配管構造を示す模式図であり、図2 (B) は従来の6気筒エンジンの場合の配管構造を示す模式図である。

#### 【図3】

本発明の第2実施の形態に係る燃料噴射管の配管構造（列型ポンプタイプの場合の配管構造）を示す平面図である。

#### 【図4】

4気筒のエンジンシリンダに関する燃料噴射管の配管構造例を示す模式図である。

#### 【図5】

6気筒のエンジンシリンダに関する燃料噴射管の配管構造例を示す模式図である。

## 【図 6】

8気筒のエンジンシリンダに関する燃料噴射管の配管構造例を示す模式図である。

## 【図 7】

特許文献 1 に開示された燃料噴射装置の平面図である。

## 【符号の説明】

100、100a～100f シリンダヘッド

101a～101f 燃料噴射弁

103a～103f 燃料噴射管

105 コモンレール

105a～105f ジョイント

107 燃料ポンプ

109a、109b 燃料供給管

120 シリンダヘッド

121a～121f 燃料噴射弁

123a～123f 燃料噴射管

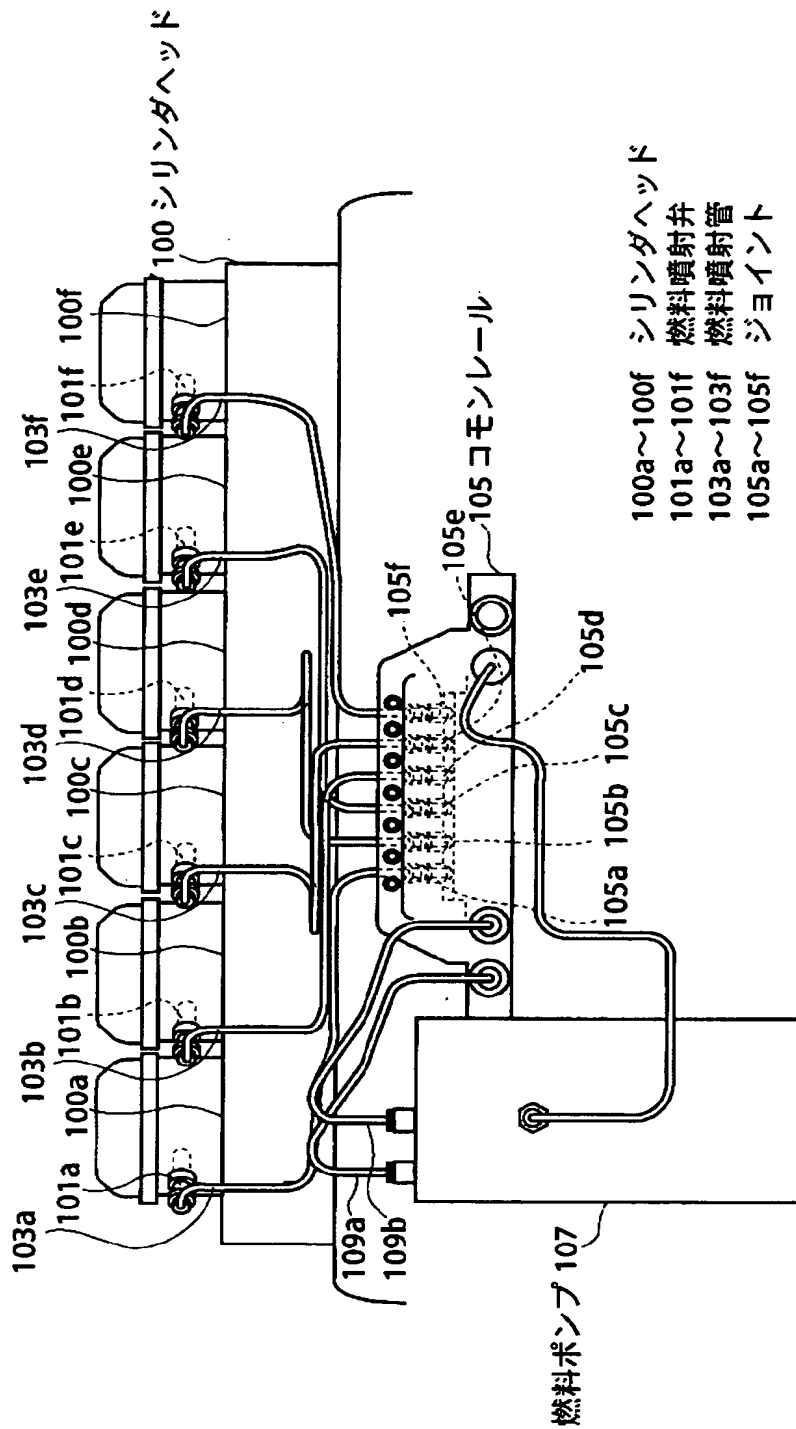
125 列型ポンプ

125a～125f ジョイント

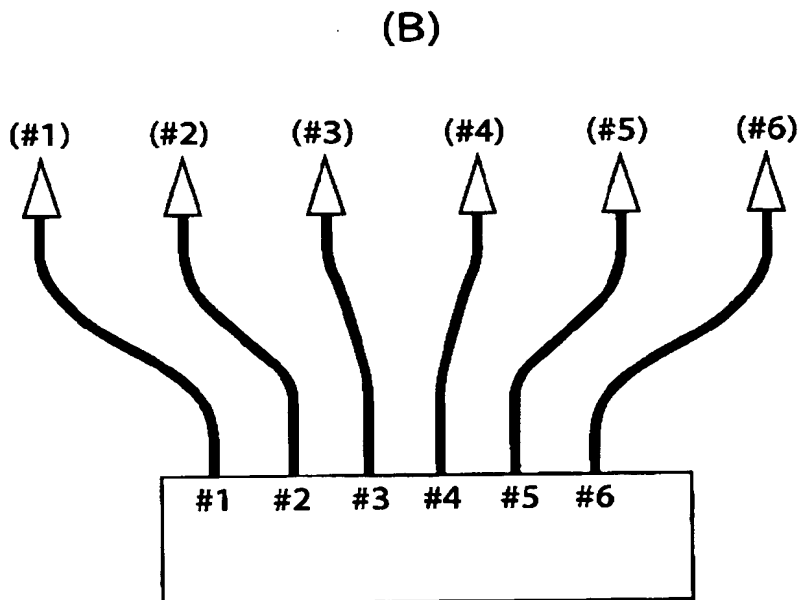
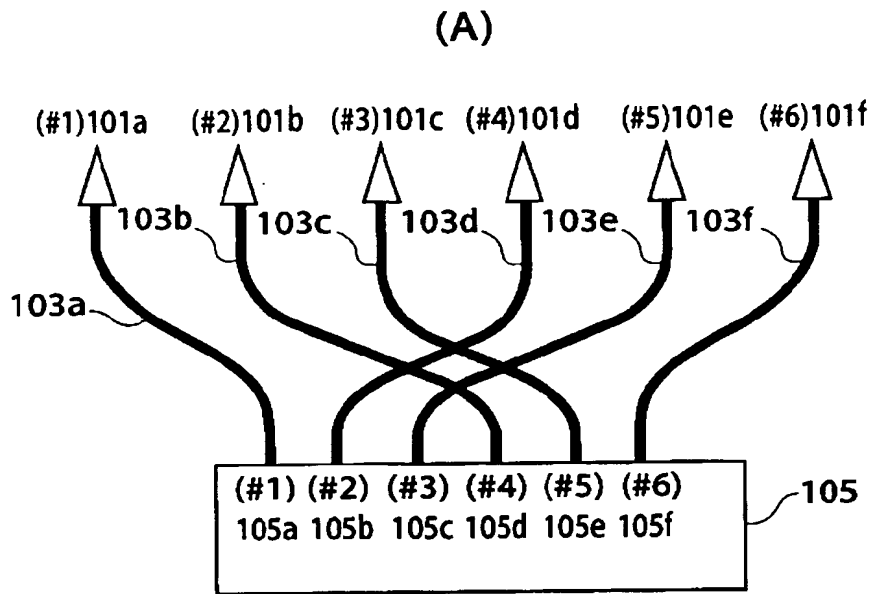
【書類名】

図面

【図 1】

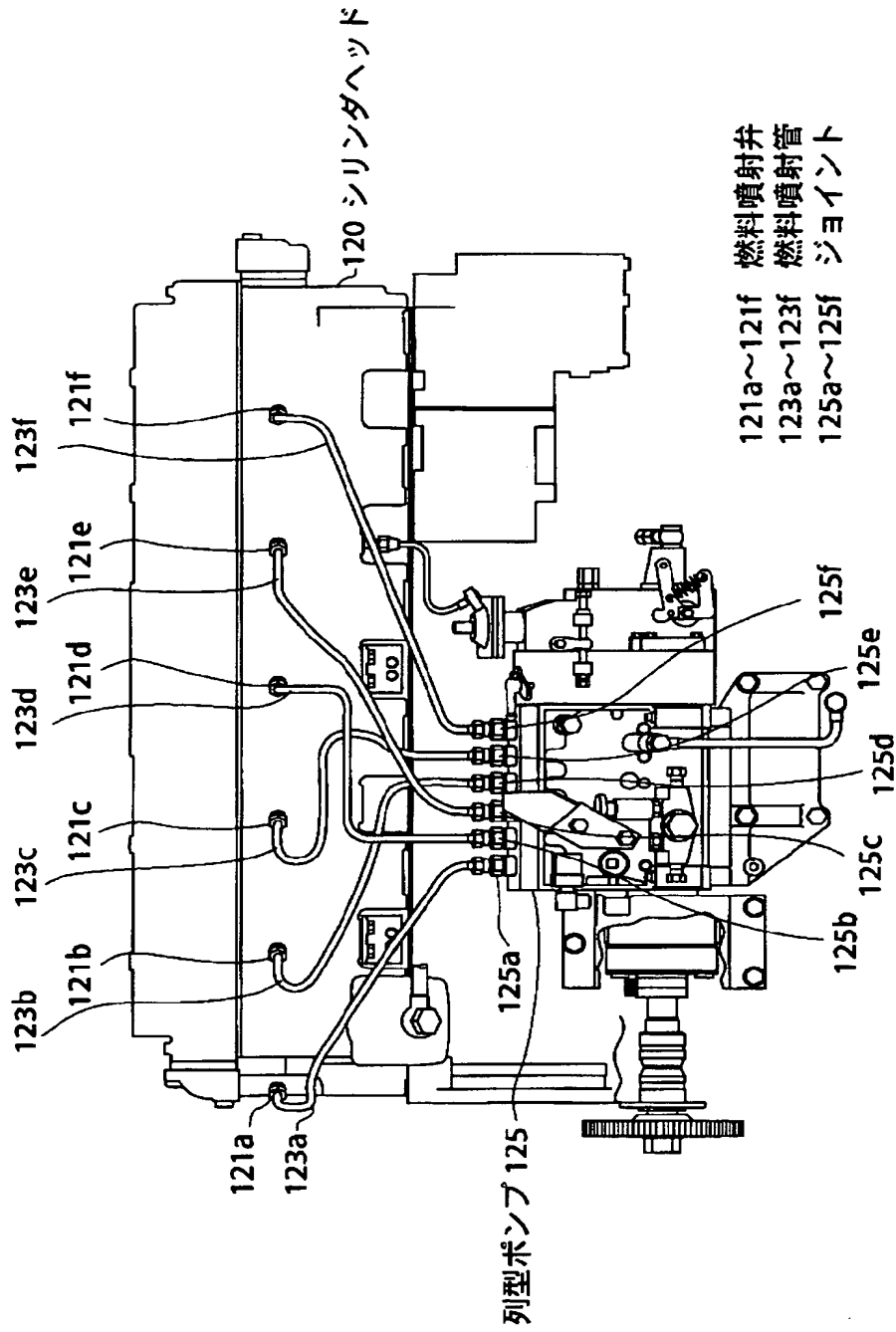


【図 2】

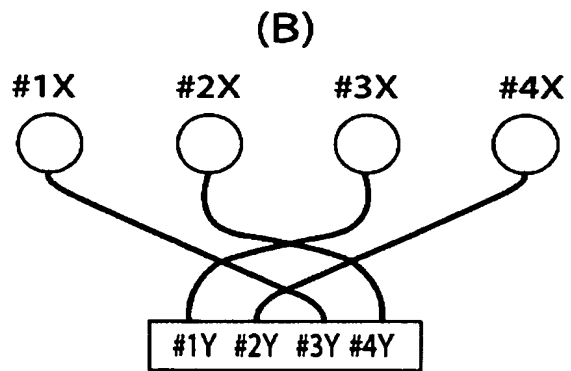
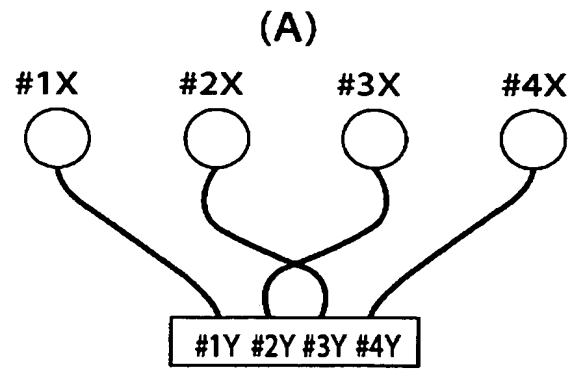




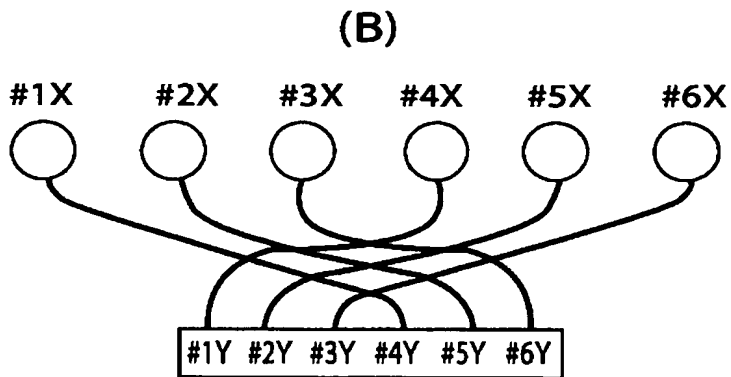
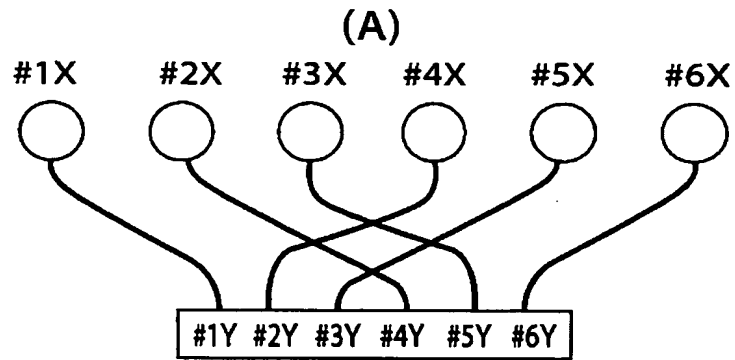
【図 3】



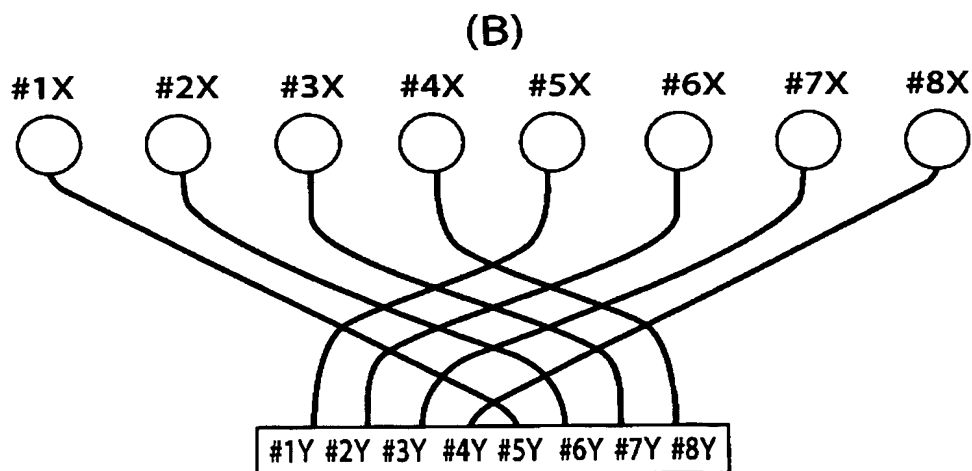
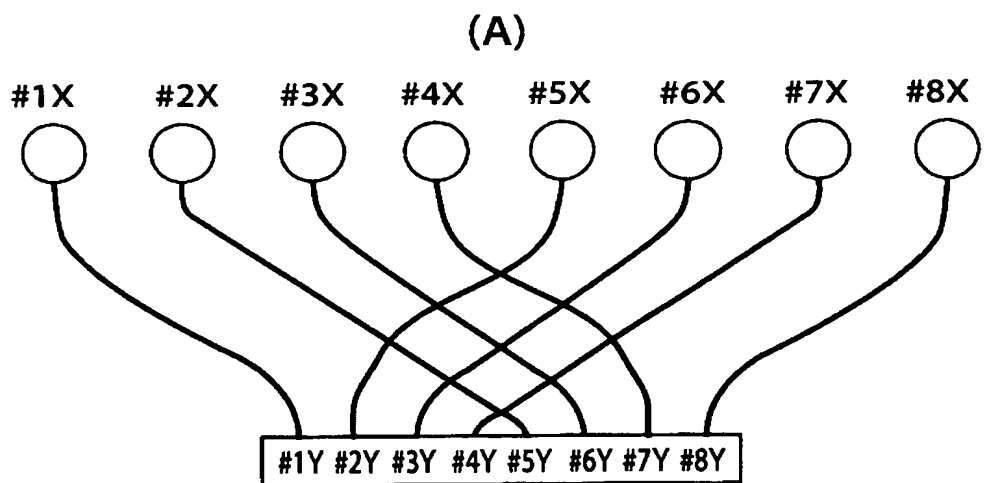
【図 4】



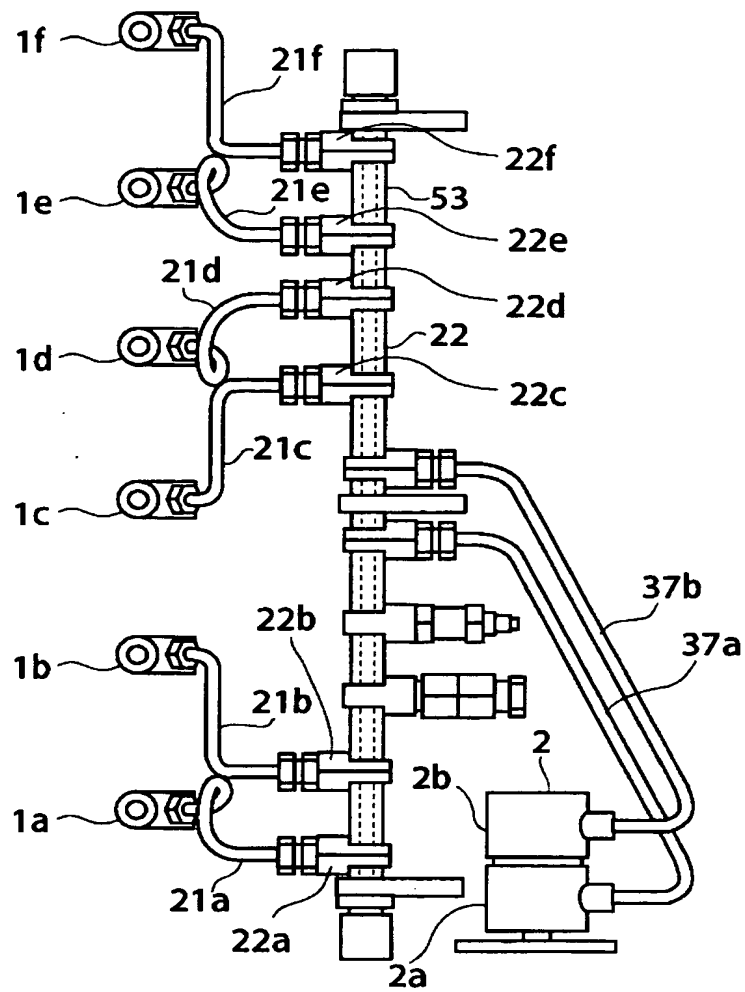
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 燃料噴射量のバラツキを低減してエンジン性能を向上できる、配管構造の生産性や信頼性を向上できる等の利点を有するエンジン用燃料噴射管の配管構造を提供する。

【解決手段】 各シリンダヘッド100a～100fには、それぞれ燃料噴射弁101a～101fが設けられている。各燃料噴射弁101a～101fは、燃料噴射管103a～103fを介して、列状に延びるコモンレール105内のジョイント105a～105fに接続されている。この例では、燃料噴射管103b、103c、103d、103eをクロスさせて接続することで、全ての燃料噴射管103a～103fの等長化が実現されている。これにより、燃料噴射量のバラツキを低減することができるので、エンジン性能を向上できる。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-101452
受付番号	50300565048
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成15年 4月 7日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月 4日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 4 5 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 2 3 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号
氏 名	株式会社小松製作所